

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-057014

(43)Date of publication of application : 24.02.1992

(51)Int.Cl.

G02B 27/18

G02B 13/08

G09F 9/00

G09F 9/00

H04N 5/74

(21)Application number : 02-168662

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 27.06.1990

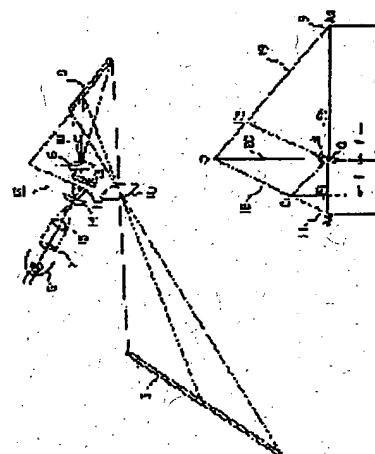
(72)Inventor : NISHIYAMA TAKU  
SHINOZAKI JUNICHIRO

## (54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the slow motion at the time of executing an enlarged projection onto a screen by interposing a cylindrical lens system before and after a real image formed by a convex lens placed on the same optical axis as a light valve and forming a corrected intermediate image compressed or expanded in one direction.

**CONSTITUTION:** An anamorphic lens 12 is placed so that a corrected intermediate image is formed in a prescribed position in front of a focal position F1 of an object space side of a first lens 8. This lens 12 consists of a cylindrical concave lens 13 placed so as to share a focus on a common optical axis, and a cylindrical convex lens 14. According to these cylindrical lenses, a corrected intermediate image 11 formed by compressing one direction of an image can be obtained. Also, a position in which the image 11 is formed is a position for satisfying a relation of  $X=(m-1)f/(m+1)$ , when a distance from a principal point position of the lens 13 to a forming position of the image 11, a focal distance of the cylindrical lens 13, and a correction rate of the image 11 are denoted as X, (f), and (m), respectively. Also, by satisfying this condition, an astigmatism can be eliminated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-57014

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

G 02 B 27/18  
13/08  
G 09 F 9/00  
H 04 N 5/74

識別記号

庁内整理番号

Z 9120-2K  
8106-2K  
3 1 6 Z 6447-5C  
3 6 0 K 6447-5C  
A 7205-5C

⑭ 公開 平成4年(1992)2月24日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 投射型表示装置

⑯ 特 願 平2-168662

⑰ 出 願 平2(1990)6月27日

⑱ 発 明 者 西 山 卓 大阪府枚方市香里ヶ丘7丁目3番13号

⑲ 発 明 者 篠 崎 順 一 郎 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑳ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外3名

明 細 書

投射型表示装置。

## 1. 発明の名称

投射型表示装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 光源と、この光源からの光を従調するライトバルブと、これと同一光軸上に配置された凸レンズにより作られた実像の一方を圧縮もしくは伸長した補正中間画像を形成するシンドリカルレンズ系と、このシンドリカルレンズ系により形成された補正中間画像を正視画像に拡大して投射する拡大投射光学系と、拡大された画像を表示するスクリーンとからなる投射型表示装置。

2. 上記補正中間画像の形成位置は、シンドリカル凹レンズの主点位置から中間画像形成位置までの距離をX、シンドリカル凹レンズの焦点距離をf、中間画像の補正率をmとしたとき、 $X = (m-1)f / (m+1)$ の関係を満たすように設定したことを特徴とする請求項1に記載の

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は投射型表示装置に係り、特に開延びを除去してスクリーン上にビデオ映像やコンピュータ画像等を拡大して投射できるようにした投射型表示装置に関する。

(従来の技術)

近時、透過型または反射型ドットマトリクス液晶等を用いた表示装置(以下ライトバルブと称する)を用い、このライトバルブに表示される画像をスクリーンに拡大投射して大画面として見せる拡大投射方式が着目されている。

これはブラウン管(CRT)による画像表示には自ずと大きさに限界があり、大画面化するにはブラウン管自体の大型化を伴ない、実用上は40インチ程度の大きさが限度となるためそれ以上の画像を得たいという要望に応えるためである。

一方、ライトバルブ自体を大画面化するために、

## 特開平 4-57014(2)

製作のうえで欠陥のない大型液晶表示装置を得ることは容易でなく、仮に得られたとしてもきわめて高価になる。

このようなことから、透過型（または反射型）のライトバルブを用いてこれに表示される画像を拡大投射すれば、画面の大きさに制約を受けず、迫力のある大画面を得ることが可能である。

したがってライトバルブを用いて拡大投射する光学系をキャビネット内に納め、キャビネットの前面に設けたスクリーンに背面投射して、キャビネットの前面から拡大画像を見ることができるようにしたディスプレイ型の表示装置が提供されるに至っている。

この種のライトバルブを用いた従来の背面投射型表示装置は、例えば実開平 1-85778 号公報にもみられるように、透過型液晶パネルに光源から照明を与え、この液晶パネルに表示される画像を投影レンズにより拡大して反射ミラーにより光路を変換させ、スクリーンの背面に導く構造である。こうすることにより投射光学系はすべてキ

ャビネット内に納められ、任意の場所へ移動が可能であり、かつ明るい室内であってもスクリーン上の画像を見ることができる。

しかし、上記従来のディスプレイ型の背面投射による表示装置では、ライトバルブを通過した光束を反射ミラーにより光路変換してスクリーンの背面に導く構造であるため、スクリーンに対し垂直な光軸をもって投射しないとキーストン歪などにより画像に歪みが生じるので反射ミラーの設置条件に大きな制約を受け、これに基因して投射光学系が占める容積、特にスクリーンに対して奥行き方向の寸法（キャビネットの厚さ）が増し、それ故薄型のキャビネットによる背面投射型表示装置とすることができない。

そこでこれを解決する手段として斜め投射方式が考えられる。この斜め投射方式は、第 6 図に示すように第 1 レンズ 8 の光軸 16 に対して結像面 9（例えば反射手段）において屈曲される光軸 17 を有する第 2 レンズ 10 が前記結像面 9 を間にして配置されている。そしてこの第 2 レンズ

- 3 -

10 は前記第 1 レンズ 8 により結像面 9 に結像された画像を光軸 17 に対する結像面 9 の傾斜とは反対側に傾斜して配置されるスクリーン 3 に斜め投射して拡大画像を得ようになされる。この場合、第 2 レンズ 10 からスクリーン 3 へ至る光路途中で反射ミラーにより折曲し、キャビネットの前面にスクリーンを設けてその背面に導くようにすれば、コンパクトな光学系として背面投射による表示装置が得られる。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら上記投射光学系を用いて表示装置を構成すると、第 1 レンズ 8 により結像面 9 に結像される像に間延びが生じ、これを第 2 レンズ 10 により矯正してスクリーン 3 上へ結像させる際に間延びが良好に矯正されないと歪んだ画像となって見苦しい画面となり、忠実な再現性が得られない。

そこで、本発明の目的は、投射光学系を用い、コンパクトな構成で大画面を得るに当り、スクリーン上で画像の間延びが生じることのない投射光

- 4 -

学系を有する投射型表示装置を提供することにある。

（課題を解決するための手段）

上記従来技術が有する課題を解決するための手段として本発明は、光源と、この光源からの光を変調するライトバルブと、これと同一光軸上に配置されたレンズにより作られた実像の一方方向を圧縮もしくは伸長した補正中間画像を形成するシリンドリカルレンズ系と、このシリンドリカルレンズ系により形成された一方方向補正中間画像を正規画像に拡大して投射する拡大投射光学系と、拡大された画像を表示するスクリーンとを配置したことを特徴とするものである。

（作 用）

光源からの光を変調するライトバルブを通過した光は凸レンズにより実像を結び、その前後に配置されたシリンドリカルレンズ系に導かれて、一方方向を圧縮もしくは伸長された一方方向補正中間画像を結像し、この補正中間画像は第 1 レンズを通過して結像面上に実像を結び、反射手段を介して第

- 5 -

-100-

- 6 -

特開平 4-57014(3)

2 レンズによりスクリーン上に拡大投射される。このようにして、シリンドリカルレンズ系により一方向に圧縮もしくは伸長された補正中間画像は完全に矯正され、スクリーン上には間延びのない正規画像が得られる。

#### (実施例)

以下、本発明を第1図乃至第5図に示す実施例を参照して説明する。

第1図は本発明を斜め投射表示装置に対して適用した例を示しており、第2図はその縦断面を示している。

この実施例では、奥行きDが薄い箱形のキャビネット1を有し、このキャビネット1内に投射光学系2と、キャビネット1の前面に設けられた背面投射型のスクリーン3と、前記投射光学系2からの出射光線を前記スクリーン3の背面に導くための第1、第2反射ミラー4、5とを備えている。

本発明において使用される投射光学系2は、第3図に示されるように、第1レンズ8と、この光軸上の像面空間側へ配置された反射ミラーとして

の結像面9と、その反射光路上の第2レンズ10とを有している。

そして、本発明によれば、上記第1レンズ8の物体空間側の焦点位置F1よりも前方の所定位置に補正中間画像が結像するように、アナモフィックレンズ12が配置されている。このアナモフィックレンズ12は共通の光軸上に焦点を共有するように配置されたシリンドリカル凹レンズ13と、シリンドリカル凸レンズ14とから成っている。これらのシリンドリカルレンズによれば、画像の一方向を圧縮した補正中間画像11を得ることができる。一方向補正中間画像11が形成される位置は、シリンドリカル凹レンズ13の主点位置から中間画像11の形成位置までの距離をX、シリンドリカル凹レンズ13の焦点距離をf、中間画像11の補正率をmとしたとき、 $X = (m-1)f / (m+1)$  の関係を満たす位置である。

そして、この条件を満たすことにより、非点収差を除去することができる。

なお、シリンドリカル凹レンズ13とシリンド

7

リカル凸レンズ14とは同一光軸上で前後に入れ替えることができる。

上記シリンドリカル凸レンズ14の物体空間側には凸レンズ15が配置され、その物体空間側に光源6からの光を変調するライトバルブ7が配置されている。

上記ライトバルブ7は透過型または反射型のドットマトリックス液晶を用いたもので、第1レンズ8の光軸16に対し所要の角度をもって傾斜して設置されている。

上記第1レンズ8の投射光学系2を幾何光学的にみると、第4図に示したように、補正中間画像11、結像面9は第1レンズ8の結像位置A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>におかれ、補正中間画像11の延長線18と結像面9の延長線19が、第1レンズ8の中心を通りかつ光軸16に直交する線20上のO点で交わる。このとき拡大率mは、

$$m = f / (x_1 - f) = (x_2 - f) / f = x_2 / x_1$$

である。これを云い代えれば

8

$m = \tan \alpha_2 / \tan \alpha_1$  で表わされる。

上記の条件を満たすことにより、補正中間画像11を第1レンズ8により拡大して結像面9上に結像させることができる。

第2レンズ10も、結像面9とスクリーン3との配置関係を前記第1レンズ8の場合と同様な関係をもって配置することにより、結像面9上の画像が第2レンズ10により拡大されてスクリーン3上に結像される。この画像は第1レンズ8の倍率と第2レンズ10の倍率とを乗じた倍率の画像として結像される。

上記実施例は本発明を反射型の投射光学系に使用した例を説明したが、第5図に示したように、本発明を透過型の投射光学系に対して利用することもできる。この実施例によれば、第1レンズ8の光軸16に対し結像面9において屈曲する光軸17を有する第2レンズ10が結像面9を間に置いて配置される。この第2レンズ10を通じて結像面9の結像を拡大して結像面とは反対側に傾斜するスクリーン3に斜め方向から拡大投射すること

9

-101-

- 10 -

特開平 4-57014(4)

ができる。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように本発明によれば、ライトバルブと同一光軸上に配置され凸レンズにより形成された実像の前後にシリンジカルレンズ系を介在させて一方に圧縮もしくは伸長した補正中間画像を形成したから、スクリーン上へ拡大投射する際に間延びを生じることがなく、スクリーン上での画像の質を著しく高めることができる。またスクリーンに対し斜め投射しても画像に歪が生じないので、キャビネットに組込んでディスプレイ型の表示装置とすると、キャビネットの容積、特に奥行きを大巾に低減することが可能となり、コンパクトな表示装置を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

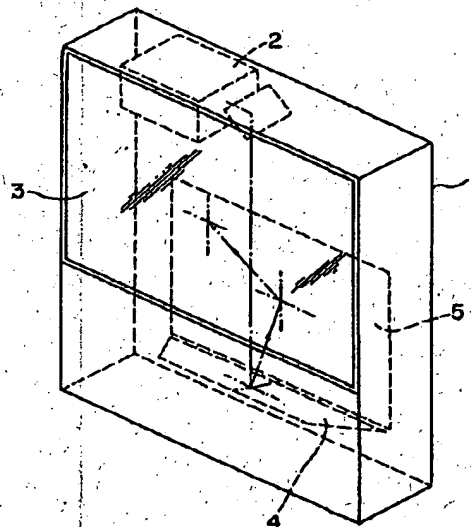
第1図は本発明による投射表示装置の一実施例を示した斜視図、第2図は同具体的実施例の縦断面図、第3図は本発明の投写光学系のうち反射型

の例を示した説明図、第4図は投写光学系の第1レンズとライトバルブ、結像面との関係を幾何学的に示す説明図、第5図は本発明の投写光学系のうち透過型を示した説明図、第6図は従来の斜め投写光学系の説明図である。

3…スクリーン、6…光源、7…ライトバルブ、8…第1レンズ、9…結像面、10…第2レンズ、12…アナモフィックレンズ、13…シリンジカル凹レンズ、14…シリンジカル凸レンズ。

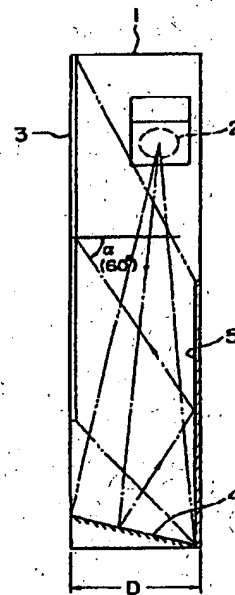
出願人代理人 佐 藤 一 雄

- 11 -



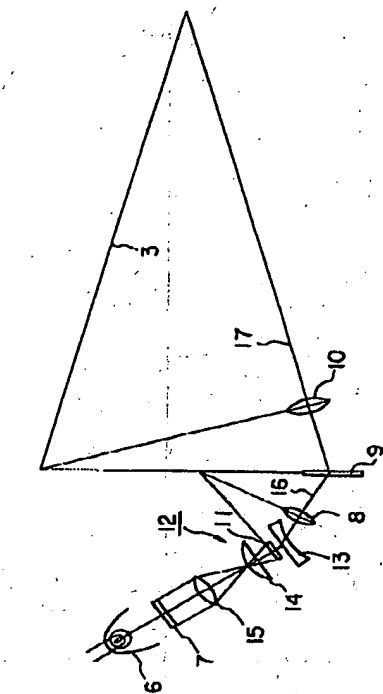
第 1 図

- 12 -

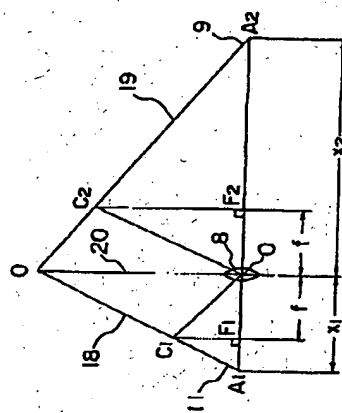


第 2 図

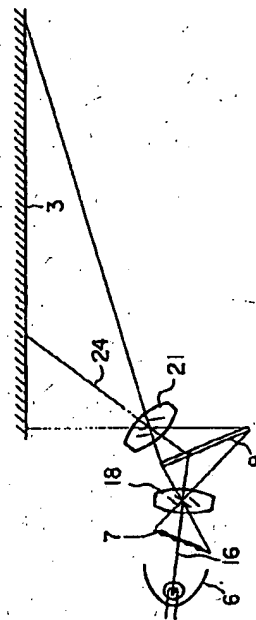
特開平 4-57014(5)



第 3 图



第 4 图



第 5 图

